

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 9月20日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-275494

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-275494 ]

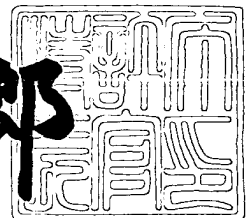
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社東芝

2003年 1月24日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3001289

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000203352

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 1/16  
H05K 7/20

【発明の名称】 電子機器

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅工場内

【氏名】 日下 博之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅工場内

【氏名】 富岡 健太郎

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術センター内

【氏名】 谷本 光良

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発熱体に熱的に接続された受熱部を有する本体と、  
上記本体に支持された表示ユニットと、  
上記表示ユニットに収容され、上記発熱体の熱を放出する放熱部と、  
上記受熱部と上記放熱部との間で液状の冷媒を循環させ、上記受熱部に伝えられた発熱体の熱を上記冷媒を介して上記放熱部に移送する循環経路と、を具備し、

上記放熱部は、上記冷媒が流れる冷媒流路を有する複数の放熱器を備え、上記冷媒の流れ方向に対して下流側に位置する少なくとも一つの放熱器は、上記表示ユニットの外部に露出されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 2】 請求項 1 の記載において、上記表示ユニットは、表示パネルを収容しており、この表示パネルおよび上記複数の放熱器は、上記表示ユニットの厚み方向に並べて配置されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 3】 請求項 2 の記載において、上記表示ユニットは、上記表示パネルの表示画面が露出された前面と、この前面の反対側に位置する背面とを有し、上記下流側に位置する放熱器は、上記背面に露出していることを特徴とする電子機器。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかの記載において、上記下流側に位置する放熱器は、上記表示ユニットの外部に露出された第 1 の放熱板と、この第 1 の放熱板に重ね合わされた第 2 の放熱板とを有し、これら第 1 および第 2 の放熱板の間に上記冷媒流路が形成されているとともに、上記第 1 の放熱板は、透明材料にて構成されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 5】 請求項 4 の記載において、上記第 1 の放熱板は、吸水率が 0.4 % 以下の合成樹脂製であり、上記第 2 の放熱板は金属製であることを特徴とする電子機器。

【請求項 6】 請求項 4 の記載において、上記冷媒は有色であることを特徴とする電子機器。

【請求項 7】 発熱体に熱的に接続された受熱部を有する本体と、  
上記本体に支持された表示ユニットと、  
上記表示ユニットに收容され、上記発熱体の熱を放出する放熱部と、  
上記受熱部と上記放熱部との間で液状の冷媒を循環させ、上記受熱部に伝えられた発熱体の熱を上記冷媒を介して上記放熱部に移送する循環経路と、  
上記表示ユニットに收容され、上記放熱部に冷却風を送風するファンと、を  
具備し、

上記放熱部は、上記冷媒が流れる冷媒流路を有する第 1 および第 2 の放熱器を備え、これら放熱器は、上記表示ユニットの厚み方向に並べて配置されて、これら放熱器の間に上記冷却風が流れる冷却風通路が形成されているとともに、上記冷媒の流れ方向に沿う下流側に位置する第 2 の放熱器は、上記表示ユニットの外部に露出されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 8】 請求項 7 の記載において、上記第 1 および第 2 の放熱器は、夫々第 1 の放熱板と、この第 1 の放熱板に重ね合わされた第 2 の放熱板とを備え、この第 2 の放熱板は、上記第 1 の放熱板との間に上記冷媒流路を形成する溝部を有するとともに、上記第 1 の放熱器の第 2 の放熱板と上記第 2 の放熱器の第 2 の放熱板との間に上記冷却風通路が形成されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 9】 請求項 8 の記載において、上記第 2 の放熱板は、上記溝部に対応する位置に上記冷却風通路に張り出す膨出部を有することを特徴とする電子機器。

【請求項 10】 請求項 9 の記載において、上記第 1 の放熱器の膨出部と、上記第 2 の放熱器の膨出部とは、上記冷却風通路内で向かい合うことなく互いにずれていることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば CPU のような発熱体を液状の冷媒を用いて冷却する、いわゆる液冷式の電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えばノート形のポータブルコンピュータに用いられるCPUは、処理速度の高速化や多機能化に伴い動作中の発熱量が増加している。このため、近年、空気よりも遥かに高い比熱を有する液状の冷媒を用いてCPUを冷却する、いわゆる液冷式の冷却システムが開発されている。（例えば特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開平7-142886号公報（第1-第4頁、図1-図5）

上記特許文献1は、ポータブルコンピュータに用いる液冷式の冷却システムの一例を開示している。この従来の冷却システムは、受熱ヘッド、放熱ヘッドおよび冷媒を循環させるチューブを備えている。

【0004】

受熱ヘッドは、ポータブルコンピュータの本体に收容されて、CPUに熱的に接続されている。放熱ヘッドは、本体に支持された表示ユニットに收容されている。チューブは、本体と表示ユニットとに跨って配管され、受熱ヘッドと放熱ヘッドとの間を熱的に接続している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記表示ユニットは、液晶表示パネルを收容する金属製のハウジングを有し、このハウジングの内部に上記放熱ヘッドが配置されている。放熱ヘッドは、ハウジングの背面と液晶表示パネルとの間に介在されているとともに、ハウジングの背面に熱的に接続されている。この結果、放熱ヘッドに伝えられたCPUの熱は、ハウジングの隅々にまで広く拡散されるとともに、このハウジングの外表面から自然空冷により放出されるようになっている。

【0006】

この際、ハウジングの外表面の温度が高くなる程、放熱量が増大し、放熱ヘッドの放熱性能が高まる。しかしながら、表示ユニットのハウジングは、ポータブルコンピュータを持ち運んだり、あるいは表示ユニットを開閉する際に、オペレータやユーザが手を触れる場所でもあるため、このハウジングの外表面の温度を

無闇に高めることはできない。

【 0 0 0 7 】

そのため、ハウジングの外表面の温度が例えば 6 0℃を超えないようにすると、放熱ヘッダの放熱量は、高く見積もっても十数 W が限度となる。よって、従来の冷却システムでは、CPU の冷却性能が不足する虞があり、CPU の発熱量の増大に十分に対応することができなくなる。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、発熱体の冷却性能を高めつつ、表示ユニットの外部に露出された放熱器の表面温度を低く抑えることができる電子機器を得ることにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の一つの形態に係る電子機器は、

発熱体に熱的に接続された受熱部を有する本体と、上記本体に支持された表示ユニットと、上記表示ユニットに収容され、上記発熱体の熱を放出する放熱部と、上記受熱部と上記放熱部との間で液状の冷媒を循環させ、上記受熱部に伝えられた発熱体の熱を上記冷媒を介して上記放熱部に移送する循環経路と、を具備している。

上記放熱部は、上記冷媒が流れる冷媒流路を有する複数の放熱器を備え、上記冷媒の流れ方向に対して下流側に位置する少なくとも一つの放熱器は、上記表示ユニットの外部に露出されていることを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

この構成によれば、放熱器の表面積が増大するとともに、下流側に位置する放熱器に表示ユニットの外部の空気が直に触れるので、放熱部の放熱性能が向上する。したがって、発熱体の熱を表示ユニットの外部に効率良く放出することができる。

【 0 0 1 1 】

しかも、表示ユニットの外部に露出された放熱器には、それよりも上流の放熱器で一旦冷やされた冷媒が導かれるので、この放熱器の表面温度を低く抑えることができる。



【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下本発明の第 1 の実施の形態を、ポータブルコンピュータに適用した図 1 ないし図 7 にもとづいて説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 および図 2 は、電子機器としてのポータブルコンピュータ 1 を開示している。ポータブルコンピュータ 1 は、コンピュータ本体 2 と表示ユニット 3 とで構成されている。コンピュータ本体 2 は、扁平な箱形の筐体 4 を有し、この筐体 4 の上面 4 a にキーボード 5 が配置されている。さらに、筐体 4 は、プリント配線板 6、CD-ROM 駆動装置 7 およびハードディスク駆動装置 8 を収容している。

【 0 0 1 4 】

表示ユニット 3 は、ハウジング 1 0 と液晶表示パネル 1 1 とを備えている。ハウジング 1 0 は、前壁 1 2、後壁 1 3 および四つの周壁 1 4 を有する扁平な箱形をなしている。液晶表示パネル 1 1 は、ハウジング 1 0 の内部に収容されている。この液晶表示パネル 1 1 は、画像を表示する表示画面 1 1 a を有し、この表示画面 1 1 a は、前壁 1 2 に開けた開口部 1 5 を通じてハウジング 1 0 の外方に露出している。

【 0 0 1 5 】

表示ユニット 3 のハウジング 1 0 は、筐体 4 の後端部に図示しないヒンジを介して支持されている。このため、表示ユニット 3 は、キーボード 5 を上方から覆うように筐体 4 に重なり合う閉じ位置と、キーボード 5 や表示画面 1 1 a を露出させるように起立する開き位置とに亘って回動可能となっている。

【 0 0 1 6 】

図 5 に示すように、プリント配線板 6 の上面に発熱体としての CPU 1 7 が実装されている。CPU 1 7 は、ベース基板 1 8 と、このベース基板 1 8 の中央部に配置された IC チップ 1 9 とを有している。IC チップ 1 9 は、処理速度の高速化や多機能化に伴って動作中の発熱量が非常に大きく、安定した動作を維持するために冷却を必要としている。

【 0 0 1 7 】

図 1 ないし図 4 に示すように、ポータブルコンピュータ 1 は、CPU 1 7 を冷却する液冷式の冷却ユニット 2 1 を搭載している。冷却ユニット 2 1 は、受熱部 2 2、放熱部 2 3、循環経路 2 4、ポンプ 2 5 および電動ファン 2 6 を備えている。

#### 【 0 0 1 8 】

受熱部 2 2 は、プリント配線板 6 の上面に固定されている。図 5 に示すように、受熱部 2 2 は、CPU 1 7 よりも一回り大きな扁平な箱形であり、この受熱部 2 2 の下面は、平坦な受熱面 2 7 となっている。受熱面 2 7 は、図示しない熱伝導性グリースあるいは熱伝導シートを介して CPU 1 7 の IC チップ 1 9 に熱的に接続されている。

#### 【 0 0 1 9 】

受熱部 2 2 は、冷媒流路 2 8、冷媒入口 2 9 および冷媒出口 3 0 を有している。冷媒流路 2 8 は、受熱部 2 2 の内部に形成され、上記受熱面 2 7 を介して IC チップ 1 9 に熱的に接続されている。冷媒入口 2 9 は、冷媒流路 2 8 の上流端に位置し、冷媒出口 3 0 は、冷媒流路 2 8 の下流端に位置している。

#### 【 0 0 2 0 】

図 3 および図 7 に示すように、放熱部 2 3 は、表示ユニット 3 のハウジング 1 0 に収容されている。放熱部 2 3 は、第 1 の放熱器 3 1 と第 2 の放熱器 3 2 とを備えている。第 1 の放熱器 3 1 は、液晶表示パネル 1 1 と略同等の大きさを有する長方形の板状であり、この液晶表示パネル 1 1 とハウジング 1 0 の後壁 1 3 との間に介在されている。第 2 の放熱器 3 2 は、第 1 の放熱器 3 1 よりも小さな長方形の板状であり、この第 1 の放熱器 3 1 の背後に位置している。そのため、液晶表示パネル 1 1、第 1 の放熱器 3 1 および第 2 の放熱器 3 2 は、ハウジング 1 0 の厚み方向に互いに並べて配置されている。

#### 【 0 0 2 1 】

第 1 および第 2 の放熱器 3 1、3 2 は、夫々ハウジング 1 0 の後壁 1 3 に固定されている。第 1 および第 2 の放熱器 3 1、3 2 は、互いに間隔を存して向かい合っており、これら放熱器 3 1、3 2 の間に冷却風通路 3 3 が形成されている。冷却風通路 3 3 の下流端は、ハウジング 1 0 の周壁 1 4 に開けた複数の排気孔 3

4に連なっている。排気孔34は、表示ユニット3を開き位置に回動させた時に、ハウジング10の上端に位置される。

【0022】

図7に示すように、第1の放熱器31は、第1の放熱板35と第2の放熱板36とを備えている。第1および第2の放熱板35、36は、例えばアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成されている。これら放熱板35、36は、互いに重ね合わされて一体化されている。

【0023】

第2の放熱板36は、第1の放熱板35との合面に開口する溝部37を有している。図3に示すように、溝部37は、第2の放熱板36の略全面に亘って蛇行状に形成されており、上記表示ユニット3の幅方向に延びる複数の直線部分38を有している。これら直線部分38は、互いに間隔を存して平行に配置されている。溝部37の開口端は、第1の放熱板35によって閉じられている。そのため、溝部37は、第1の放熱板35との間に蛇行状に折れ曲がった冷媒流路39を構成している。

【0024】

第2の放熱板36は、上記溝部37に対応する位置に膨出部40を有している。膨出部40は、上記冷媒流路39に沿うように蛇行状に形成されているとともに、第1の放熱板35の反対側に向けて張り出している。

【0025】

さらに、第1の放熱器31は、冷媒入口41および冷媒出口42を有している。冷媒入口41は、冷媒流路39の上流端に位置するとともに、冷媒出口42は、冷媒流路39の下流端に位置している。これら冷媒入口41および冷媒出口42は、表示ユニット3の幅方向に互いに離れている。

【0026】

このような第1の放熱器31は、膨出部40を有する第2の放熱板36をハウジング10の後壁13の方向に向けた姿勢でハウジング10の内部に収められている。このため、膨出部40は、冷却風通路33に露出している。

【0027】

一方、上記第2の放熱器32は、基本的に第1の放熱器31と同じ構成を採用している。すなわち、第2の放熱器32は、第1の放熱板45と第2の放熱板46とを備えている。第1および第2の放熱板45、46は、例えばアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成されている。これら放熱板45、46は、互いに重ね合わされて一体化されている。

## 【0028】

第2の放熱板46は、第1の放熱板45との合面に開口する溝部47を有している。溝部47は、第2の放熱板46の略全面に亘って蛇行状に形成されており、上記表示ユニット3の幅方向に延びる複数の直線部分48を有している。これら直線部分48は、互いに間隔を存して平行に配置されている。溝部47の開口端は、第1の放熱板45によって閉じられている。そのため、溝部47は、第1の放熱板45との間に蛇行状に屈曲された冷媒流路49を構成している。

## 【0029】

第2の放熱板46は、上記溝部47に対応する位置に膨出部50を有している。膨出部50は、上記冷媒流路49に沿うように蛇行状に形成されているとともに、第1の放熱板45の反対側に向けて張り出している。

## 【0030】

さらに、第2の放熱器32は、図4に示すような冷媒入口51および冷媒出口52を有している。冷媒入口51は、冷媒流路49の上流端に位置するとともに、表示ユニット3を開き位置に回動させた時に、第2の放熱器32の上部に位置している。冷媒出口52は、冷媒流路49の下流端に位置するとともに、表示ユニット3を開き位置に回動させた時に、第2の放熱器32の底部に位置している。この第2の放熱器32の冷媒入口51は、柔軟なチューブ53を介して上記第1の放熱器31の冷媒出口42に連なっている。そのため、第1の放熱器31と第2の放熱器32とは、互いに直列に接続されている。

## 【0031】

第2の放熱器32は、膨出部50を有する第2の放熱板46を第1の放熱器31に向けた姿勢でハウジング10の内部に収められており、この膨出部50が冷却風通路33に露出している。この際、図7に見られるように、第1の放熱器3

1の膨出部40と第2の放熱器32の膨出部50とは、上記冷却風通路33内で向かい合うことなく互いにずれている。

#### 【0032】

言い換えると、第2の放熱器32の膨出部50は、第1の放熱器31の隣り合う膨出部40の間に位置している。このことにより、冷却風通路33の通路面積を確保しつつ、第1の放熱器31と第2の放熱器32との配置間隔が狭く抑えられている。

#### 【0033】

図2および図7に示すように、第2の放熱器32の第1の放熱板45は、ハウジング10の後壁13に開けた開口部54を通じて表示ユニット3の外方に露出されている。この第1の放熱板45は、ハウジング10の背面となる後壁13の外表面に連続しており、この後壁13の一部を兼ねている。

#### 【0034】

図1、図3および図4に示すように、上記循環経路24は、冷媒送り管路56と冷媒戻し管路57とを備えている。冷媒送り管路56は、受熱部22の冷媒出口30と第1の放熱器35の冷媒入口41とを結ぶように、筐体4とハウジング10との間に跨って配管されている。冷媒戻し管路57は、第2の放熱器32の冷媒出口52と受熱部22の冷媒入口29とを結ぶように、筐体4とハウジング10との間に跨って配管されている。

#### 【0035】

このため、受熱部22の冷媒流路28、第1の放熱器31の冷媒流路39および第2の放熱器32の冷媒流路49は、循環経路24の一部となっており、この循環経路24に液状の冷媒としての冷却液が充填されている。

#### 【0036】

上記ポンプ25は、冷媒戻し管路57の途中に設置されている。ポンプ25は、冷却液を受熱部22と第1および第2の放熱器31、32との間で強制的に循環させるためのものであり、本実施の形態では、筐体4に収容されている。このポンプ25は、図示しないモータによって駆動される羽根車58を有している。羽根車58は、例えばポータブルコンピュータ1の電源投入時あるいはCPU17

の温度が予め決められた値に達した時に駆動される。

【 0 0 3 7 】

上記電動ファン 2 6 は、表示ユニット 3 のハウジング 1 0 に收容されている。電動ファン 2 6 は、第 1 の放熱器 3 1 と第 2 の放熱器 3 2 との間の冷却風通路 3 3 に冷却風を送風するためのものであり、第 1 および第 2 の放熱器 3 1, 3 2 と隣り合っている。

【 0 0 3 8 】

電動ファン 2 6 は、遠心式の羽根車 6 0 と、この羽根車 6 0 を收容するファンケーシング 6 1 とを備えている。羽根車 6 0 は、例えばポータブルコンピュータ 1 の電源投入時あるいは CPU 1 7 の温度が予め決められた値に達した時に駆動される。この羽根車 6 0 の回転により、ファンケーシング 6 1 の吐出口 6 2 から冷却風通路 3 3 の上流端に向けて冷却風が送風される。

【 0 0 3 9 】

次に、ポータブルコンピュータ 1 に搭載された冷却ユニット 2 1 の動作について説明する。

【 0 0 4 0 】

CPU 1 7 の IC チップ 1 9 は、ポータブルコンピュータ 1 の動作中に発熱する。この IC チップ 1 9 の熱は、受熱部 2 2 の受熱面 2 7 に伝えられる。受熱部 2 2 は、冷却液が充填された冷媒流路 2 8 を有するので、受熱面 2 7 に伝えられた熱の多くを冷却液が吸収する。

【 0 0 4 1 】

ポンプ 2 5 の羽根車 5 8 が回転を開始すると、冷却液が受熱部 2 2 に向けて送り出され、この冷却液が循環経路 2 4 に沿って流れる。すなわち、受熱部 2 2 の冷媒流路 2 8 を流れる冷却液は、この流れの過程で CPU 1 7 の熱を受けて加熱される。この加熱された冷却液は、冷媒送り管路 5 6 を通じて第 1 の放熱器 3 1 に送り込まれ、蛇行状に屈曲された冷媒流路 3 9 を流れる。この流れの過程で冷却液に吸収された CPU 1 7 の熱が第 1 および第 2 の放熱板 3 5, 3 6 に拡散され、これら放熱板 3 5, 3 6 の表面からハウジング 1 0 の内部に放出される。

【 0 0 4 2 】

第 1 の放熱器 3 1 での熱交換により冷やされた冷却液は、チューブ 5 3 を通じて第 2 の放熱器 3 2 に送り込まれ、蛇行状に屈曲された冷媒流路 4 9 を流れる。この流れの過程で冷却液に吸収された CPU 1 7 の熱が第 1 および第 2 の放熱板 4 5, 4 6 に拡散され、これら放熱板 4 5, 4 6 の表面から放出される。

## 【 0 0 4 3 】

この際、第 2 の放熱器 3 2 の第 1 の放熱板 4 5 は、ハウジング 1 0 の開口部 5 4 を通じて表示ユニット 3 の外部に露出しているため、この第 1 の放熱板 4 5 に冷たい外気が直に接触する。そのため、第 1 の放熱板 4 5 の放熱性能が良好となる。

## 【 0 0 4 4 】

第 2 の放熱器 3 2 での熱交換により冷やされた冷却液は、冷媒戻し管路 5 7 を通じて受熱部 2 2 の冷媒流路 2 8 に戻される。この冷却液は、冷媒流路 2 8 を流れる過程で再び CPU 1 7 の熱を吸収した後、第 1 および第 2 の放熱器 3 1, 3 2 に向けて送り出される。

## 【 0 0 4 5 】

このようなサイクルを繰り返すことで、CPU 1 7 の熱が表示ユニット 3 の内部の第 1 および第 2 の放熱器 3 1, 3 2 に移送され、これら放熱器 3 1, 3 2 からハウジング 1 0 を通じて表示ユニット 3 の外部に放出される。

## 【 0 0 4 6 】

ポータブルコンピュータ 1 の動作中に電動ファン 2 6 の羽根車 6 0 が回転すると、ファンケーシング 6 1 の吐出口 6 2 から第 1 の放熱器 3 1 と第 2 の放熱器 3 2 との間の冷却風通路 3 3 に向けて冷却風が吹き出される。

## 【 0 0 4 7 】

この冷却風は、冷却風通路 3 3 を流れる過程で第 1 および第 2 の放熱器 3 1, 3 2 を強制的に冷却する。この際、冷却風通路 3 3 に面する各放熱器 3 1, 3 2 の第 2 の放熱板 3 6, 4 6 は、冷媒流路 3 9, 4 9 に沿う膨出部 4 0, 5 0 を有し、これら膨出部 4 0, 5 0 は、冷却風通路 3 3 に張り出す冷却フィンとしての機能を兼ねている。そのため、第 1 および第 2 の放熱器 3 1, 3 2 と冷却風通路 3 3 を流れる冷却風との接触面積が増大し、第 1 および第 2 の放熱器 3 1, 3 2

の冷却効率が向上する。

【 0 0 4 8 】

この結果、第 1 および第 2 の放熱器 3 1, 3 2 に伝えられた CPU 1 7 の熱は、冷却風の流れに乗じて持ち去られる。これら第 1 および第 2 の放熱器 3 1, 3 2 との熱交換により暖められた冷却風は、ハウジング 1 0 の排気孔 3 4 を通じて表示ユニット 3 の外部に排出される。

【 0 0 4 9 】

このような本発明の第 1 の実施の形態によると、表示ユニット 3 に組み込まれた放熱部 2 3 は、第 1 および第 2 の放熱器 3 1, 3 2 を有し、これら放熱器 3 1, 3 2 はハウジング 1 0 の厚み方向に間隔を存して互いに平行に配置されている。このため、放熱器 3 1, 3 2 の表面積が増大し、放熱性能が向上する。

【 0 0 5 0 】

特に第 1 の実施の形態では、第 1 および第 2 の放熱器 3 1, 3 2 が電動ファン 2 6 から送風される冷却風により強制的に冷やされるので、これら二つの放熱器 3 1, 3 2 の熱がハウジング 1 0 の内部にこもり難くなる。それとともに、第 1 の放熱器 3 1 よりも下流に位置する第 2 の放熱器 3 2 がハウジング 1 0 の背面に露出されているので、この放熱器 3 2 の第 1 の放熱板 4 5 に表示ユニット 3 の外部の空気が直に接触する。

【 0 0 5 1 】

よって、第 1 および第 2 の放熱器 3 1, 3 2 の放熱性能が向上し、CPU 1 7 の熱を表示ユニット 3 の外部に効率良く放出することができる。

【 0 0 5 2 】

さらに、受熱部 2 2 での熱交換により加熱された冷却液は、まず最初に第 2 の放熱器 3 2 よりも大きな第 1 の放熱器 3 1 で冷やされた後に、第 2 の放熱器 3 2 に導かれる。このため、第 2 の放熱器 3 2 に冷却液が導かれる時点では、既に冷却液の温度がある程度まで低下していることになり、この第 2 の放熱器 3 2 の温度ひいては第 1 および第 2 の放熱板 4 5, 4 6 の表面温度を低く抑えることができる。

【 0 0 5 3 】



したがって、ハウジング 10 の背面に露出された第 1 の放熱板 45 に手が触れても熱い思いをすることはなく、ポータブルコンピュータ 1 を取り扱うオペレータやユーザに対する熱影響を許容の範囲内に止めることができる。

## 【 0 0 5 4 】

本発明は、上記第 1 の実施の形態に特定されるものではなく、図 8 および図 9 に本発明の第 2 の実施の形態を示す。

## 【 0 0 5 5 】

この第 2 の実施の形態は、第 2 の放熱器 32 に関する事項が上記第 1 の実施の形態と相違している。それ以外のポータブルコンピュータ 1 の基本的な構成は上記第 1 の実施の形態と同様である。そのため、第 2 の実施の形態において、第 1 の実施の形態と同一の構成部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

## 【 0 0 5 6 】

図 8 および図 9 に示すように、ハウジング 10 の背面に露出された第 1 の放熱板 45 は、例えばポリカーボネート樹脂あるいはアクリル樹脂のような透明な合成樹脂材料にて構成されている。この種の合成樹脂材料は、吸水性を有するので、長期間の使用において冷却液が自然に抜け出るのを避けられない。そのため、冷却液と接する第 1 の放熱板 45 を透明にするに当っては、冷却液の蒸発による減少を抑えるために、吸水率が 0.4 % 以下の合成樹脂材料を用いることが望ましい。

## 【 0 0 5 7 】

第 1 の放熱板 45 を透明な合成樹脂製としたことにより、第 2 の放熱板 46 との間に形成した蛇行状の冷媒流路 49 がハウジング 10 の背面の方向から透けて見えている。そして、この冷媒流路 49 を流れる冷却液は、例えば水にエチレングリコール溶液および必要に応じて腐蝕防止剤を添加した不凍液が用いられている。この種の不凍液は、例えばピンク色のような有色な液体であり、この不凍液が冷媒流路 49 を流れることで、この冷媒流路 49 の形状を表示ユニット 3 の外部から目視することができる。

## 【 0 0 5 8 】

このような本発明の第 2 の実施の形態によれば、第 2 の放熱器 3 2 の冷媒流路 4 9 をポータブルコンピュータ 1 の外観部材として活用することができる。したがって、これまでのポータブルコンピュータ 1 には見るができないような特有の外観が得られ、意匠性を高めることができる。

## 【 0 0 5 9 】

なお、上記第 2 の実施の形態では、第 1 の放熱板 4 5 の全体を透明としたが、本発明はこれに特定されるものではなく、第 1 の放熱板 4 5 の一部、例えば冷媒流路 4 9 に対応する部分のみを透明としても良い。

## 【 0 0 6 0 】

図 1 0 ないし図 1 2 は、本発明の第 3 の実施の形態を開示している。

## 【 0 0 6 1 】

この第 3 の実施の形態は、表示ユニット 3 に組み込まれた放熱部 7 0 の構成が上記第 1 の実施の形態と相違している。これ以外のポータブルコンピュータ 1 の基本的な構成は、第 1 の実施の形態と同様である。

## 【 0 0 6 2 】

図 1 1 および図 1 2 に示すように、放熱部 7 0 は、単一の放熱器 7 1 と、冷却液を蓄えるリザーブタンク 7 2 とを有している。放熱器 7 1 は、上記第 1 の実施の形態の第 1 の放熱器 3 1 と同様の構成であり、この放熱器 7 1 の各構成要素については、第 1 の放熱器 3 1 と同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

## 【 0 0 6 3 】

リザーブタンク 7 2 は、放熱器 7 1 と共に表示ユニット 3 のハウジング 1 0 に収容されている。リザーブタンク 7 2 は、扁平な箱形であり、放熱器 7 1 よりも小さな形状を有している。このリザーブタンク 7 2 は、ハウジング 1 0 の後壁 1 3 に支持されて、この後壁 1 3 と放熱器 7 1 との間に配置されている。

## 【 0 0 6 4 】

リザーブタンク 7 2 は、冷媒入口 7 3 および冷媒出口 7 4 を有している。冷媒入口 7 3 は、表示ユニット 3 を開き位置に回動させた時に、リザーブタンク 7 2 の上部に位置し、冷媒出口 7 4 は、表示ユニット 3 を開き位置に回動させた時に、リザーブタンク 7 2 の底部に位置している。そして、冷媒入口 7 3 は、チュー

ブ 5 3 を介して放熱器 7 1 の冷媒出口 4 2 に接続されているとともに、冷媒出口 7 4 は、冷媒戻し管路 5 7 を介して受熱部 2 2 の冷媒入口 2 9 に接続されている。このため、リザーブタンク 7 2 は、放熱器 7 1 よりも冷却液の流れ方向に沿う下流側に位置し、このリザーブタンク 7 2 に放熱器 7 1 で冷やされた冷却液が導かれるようになっている。

## 【 0 0 6 5 】

図 1 0 および図 1 1 に示すように、リザーブタンク 7 2 は、平坦な外周壁 7 5 を有している。外周壁 7 5 は、ハウジング 1 0 の開口部 5 4 を通じて表示ユニット 3 の外方に露出されている。この外周壁 7 5 は、ハウジング 1 0 の背面となる後壁 1 3 の外表面に連続し、この後壁 1 3 の一部を兼ねている。

## 【 0 0 6 6 】

リザーブタンク 7 2 は、例えばポリカーボネート樹脂あるいはアクリル樹脂のような透明な合成樹脂材料にて構成されている。この種の合成樹脂材料は、吸水性を有するので、長期間の使用において冷却液が自然に抜け出るのを避けられない。そのため、冷却液を蓄えるリザーブタンク 7 2 を透明にするに当っては、冷却液の蒸発による減少を抑えるために、吸水率が 0. 4 % 以下の合成樹脂材料を用いることが望ましい。

## 【 0 0 6 7 】

図 1 0 に示すように、リザーブタンク 7 2 の外周壁 7 5 に複数の目盛 7 6 が印されている。目盛 7 6 は、冷却液の液面位置 L から冷却液の残量を表示するものである。これら目盛 7 6 は、表示ユニット 3 の高さ方向に間隔を存して一列に並んでいる。

## 【 0 0 6 8 】

このような本発明の第 3 の実施の形態によれば、ハウジング 1 0 の背面に露出されたリザーブタンク 7 2 が透明であるため、このリザーブタンク 7 の外周壁 7 5 を通じてリザーブタンク 7 2 に蓄えられた冷却液の液面位置 L が外部から透けて見える。しかも、リザーブタンク 7 2 の外周壁 7 5 には、目盛 7 6 が付されているので、冷却液の液面位置 L と目盛 7 6 とを見比べることで、冷却液の量をポータブルコンピュータ 1 の外部から目視により容易に確認することができる。

【 0 0 6 9 】

したがって、冷却液が減少した場合には、このことを直ちに認識することができ、冷却液の不足に伴うCPU 1 7 の冷却性能の低下を未然に防止することができる。

【 0 0 7 0 】

なお、第 3 の実施の形態において、リザーブタンク 7 2 に蓄えられた冷却液の液面位置Lを精度良く認識するには、有色の冷却液を用いることが望ましい。

【 0 0 7 1 】

図 1 3 は、本発明の第 4 の実施の形態を開示している。

【 0 0 7 2 】

この第 4 の実施の形態は、上記第 3 の実施の形態をさらに発展させたものであり、ポータブルコンピュータ 1 の基本的な構成は、第 3 の実施の形態と同様である。

【 0 0 7 3 】

放熱器 7 1 の外周壁 7 5 は、その一側部を除き例えばハウジング 1 0 と同じ色に塗装されている。このため、図 1 3 に示すように、外周壁 7 5 の一側部には透明な窓部 8 0 が形成されている。窓部 8 0 は、表示ユニット 3 の高さ方向に延びる細長いスリット状をなしており、この窓部 8 0 に対応する位置に、冷却液の液面位置Lを知るための目盛 7 6 が印されている。

【 0 0 7 4 】

このような構成においても、冷却液の液面位置Lに対応する目盛 7 6 を見ることで、冷却液の量をポータブルコンピュータ 1 の外部から目視により容易に確認することができる。

【 0 0 7 5 】

図 1 4 ないし図 1 6 は、本発明の第 5 の実施の形態を開示している。

【 0 0 7 6 】

この第 5 の実施の形態は、表示ユニット 3 に組み込まれた放熱部 9 0 の構成が上記第 1 の実施の形態と相違しており、それ以外のポータブルコンピュータ 1 の基本的な構成は、第 1 の実施の形態と同様である。

## 【 0 0 7 7 】

図 1 6 に示すように、ハウジング 1 0 の後壁 1 3 の内面に流路形成部材 9 1 が固定されている。これら流路形成部材 9 1 およびハウジング 1 0 は、例えばアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料により構成されている。

## 【 0 0 7 8 】

流路形成部材 9 1 は、液晶表示パネル 1 1 と略同じ大きさを有する長方形の板状であり、ハウジング 1 0 の後壁 1 3 に重ね合わされている。流路形成部材 9 1 は、後壁 1 3 との合面に開口する溝部 9 2 を有している。溝部 9 2 は、流路形成部材 9 1 の略全面に亘って蛇行状に形成されており、表示ユニット 3 の幅方向に延びる複数の直線部分 9 3 を有している。これら直線部分 9 3 は、互いに間隔を存して平行に配置されている。溝部 9 2 の開口端は、ハウジング 1 0 の後壁 1 3 によって閉じられている。そのため、流路形成部材 9 1 は、後壁 1 3 との間に蛇行状に折れ曲がった冷媒流路 9 4 を構成しており、表示ユニット 3 のハウジング 1 0 が放熱器としての機能を兼ねている。

## 【 0 0 7 9 】

流路形成部材 9 1 は、冷媒入口 9 5 および冷媒出口 9 6 を有している。これら冷媒入口 9 5 および冷媒出口 9 6 は、表示ユニット 3 の幅方向に互いに離れている。冷媒入口 9 5 は、冷媒流路 9 4 の上流端に位置するとともに、冷媒送り管路 5 6 を介して受熱部 2 2 の冷媒出口 3 0 に接続されている。冷媒出口 9 6 は、冷媒流路 9 4 の下流端に位置するとともに、冷媒戻し管路 5 7 を介して受熱部 2 2 の冷媒入口 2 9 に接続されている。

## 【 0 0 8 0 】

さらに、流路形成部材 9 1 は、上記溝部 9 2 に対応する位置に膨出部 9 7 を有している。膨出部 9 7 は、上記冷媒流路 9 4 に沿うように蛇行状に形成されるとともに、液晶表示パネル 1 1 と向かい合っている。

## 【 0 0 8 1 】

図 1 6 に示すように、流路形成部材 9 1 と液晶表示パネル 1 1 との間に冷却風通路 9 8 が形成されている。冷却風通路 9 8 の上流端は、電動ファン 2 6 の吐出口 6 2 に連なっており、この吐出口 6 2 から吐き出された冷却風が冷却風通路 9

8に導かれるようになっている。そして、流路形成部材91の膨出部97は、冷却風通路98に露出されており、この膨出部97が放熱フィンとしての機能を兼ねている。

【0082】

このような本発明の第5の実施の形態によれば、冷媒流路94が金属製のハウジング10の後壁13に直に形成されているので、このハウジング10そのものが放熱器としての機能を果す。このため、冷却液に吸収されたCPU17の熱を後壁13に直に伝えて、ハウジング10の広範囲に亘って拡散させることができ、ハウジング10の全面を放熱面として有効に利用できる。

【0083】

しかも、ハウジング10の後壁13は、外気と直に接するので、この後壁13の放熱性能が向上する。そのため、後壁13に伝えられたCPU17の熱を効率良く放出することができ、CPU17の放熱性能が向上する。

【0084】

なお、上記各実施の形態では、表示ユニットの内部に放熱器を強制的に冷却する電動ファンを収容したが、この電動ファンを省略して放熱器を自然空冷により冷却するようにしても良い。

【0085】

さらに、発熱体もCPUに限らず、例えばチップセットであっても同様に実施可能である。

【0086】

【発明の効果】

以上詳述した本発明によれば、発熱体の冷却性能を十分に高めつつ、表示ユニットの外部に露出された放熱器の表面温度を低く抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

液冷式の冷却ユニットを搭載した本発明の第1の実施の形態に係るポータブルコンピュータの斜視図。

【図2】

第 2 の放熱器と表示ユニットのハウジングとの位置関係を示す本発明の第 1 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの斜視図。

【図 3】

液冷式の冷却ユニットを搭載した本発明の第 1 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの断面図。

【図 4】

第 1 の放熱器と第 2 の放熱器との位置関係を示す本発明の第 1 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの断面図。

【図 5】

CPUと受熱部との位置関係を示す本発明の第 1 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの断面図。

【図 6】

本発明の第 1 の実施の形態に用いる受熱部の断面図。

【図 7】

第 1 の放熱器、第 2 の放熱器および液晶表示パネルとの位置関係を示す本発明の第 1 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの断面図。

【図 8】

第 2 の放熱器と表示ユニットのハウジングとの位置関係を示す本発明の第 2 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの斜視図。

【図 9】

第 1 の放熱器、第 2 の放熱器および液晶表示パネルとの位置関係を示す本発明の第 2 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの断面図。

【図 10】

リザーブタンクと表示ユニットのハウジングとの位置関係を示す本発明の第 3 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの斜視図。

【図 11】

リザーブタンクと表示ユニットのハウジングとの位置関係を示す本発明の第 3 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの断面図。

【図 12】

リザーブタンクと表示ユニットのハウジングとの位置関係を示す本発明の第 3 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの断面図。

【図 1 3】

リザーブタンクと表示ユニットのハウジングとの位置関係を示す本発明の第 4 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの斜視図。

【図 1 4】

液冷式の冷却ユニットを搭載した本発明の第 5 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの斜視図。

【図 1 5】

液冷式の冷却ユニットを搭載した本発明の第 5 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの断面図。

【図 1 6】

放熱器と表示ユニットのハウジングとの位置関係を示す本発明の第 5 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの斜視図。

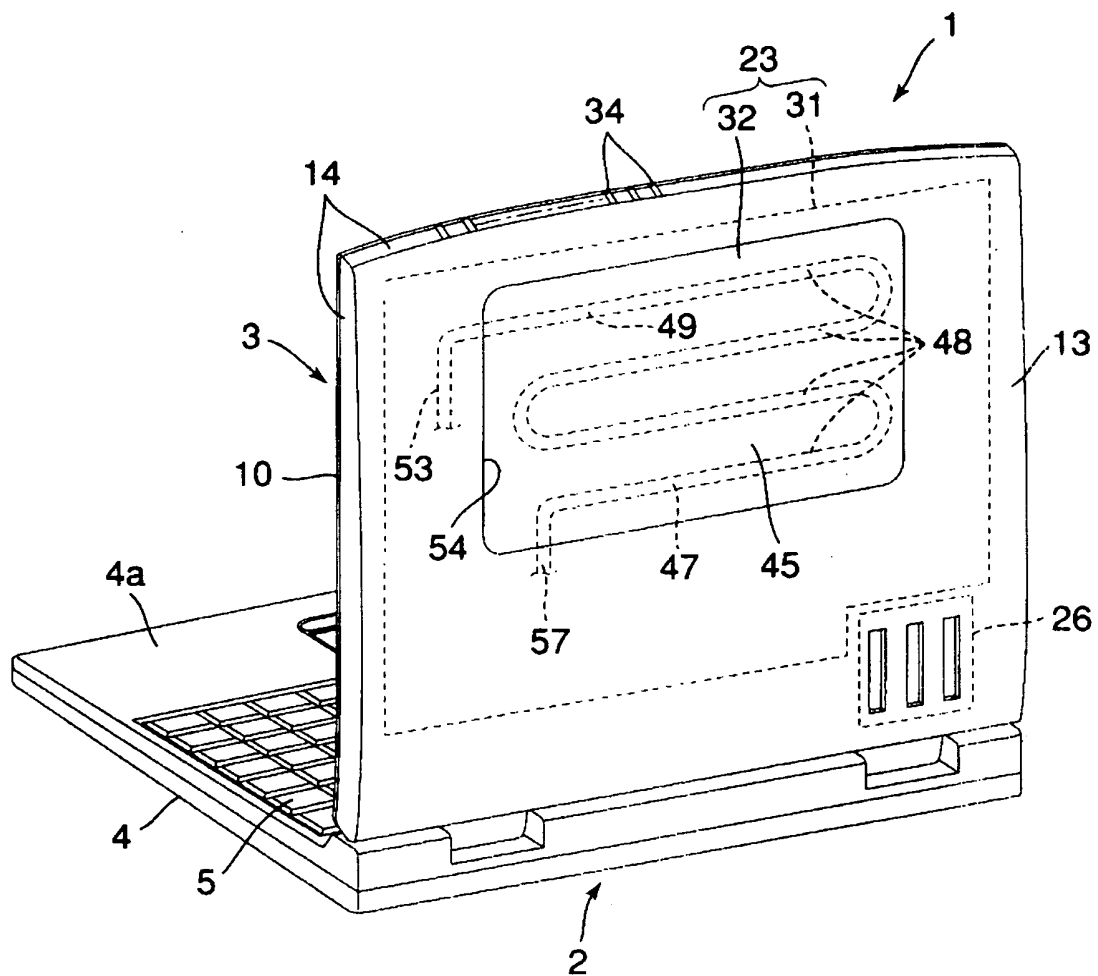
【符号の説明】

- 2…本体（コンピュータ本体）
- 3…表示ユニット
- 1 7…発熱体（CPU）
- 2 2…受熱部
- 2 3…放熱部
- 2 4…循環経路
- 2 6…ファン（電動ファン）
- 3 1…第 1 の放熱器
- 3 2…第 2 の放熱器
- 3 3…冷却風通路

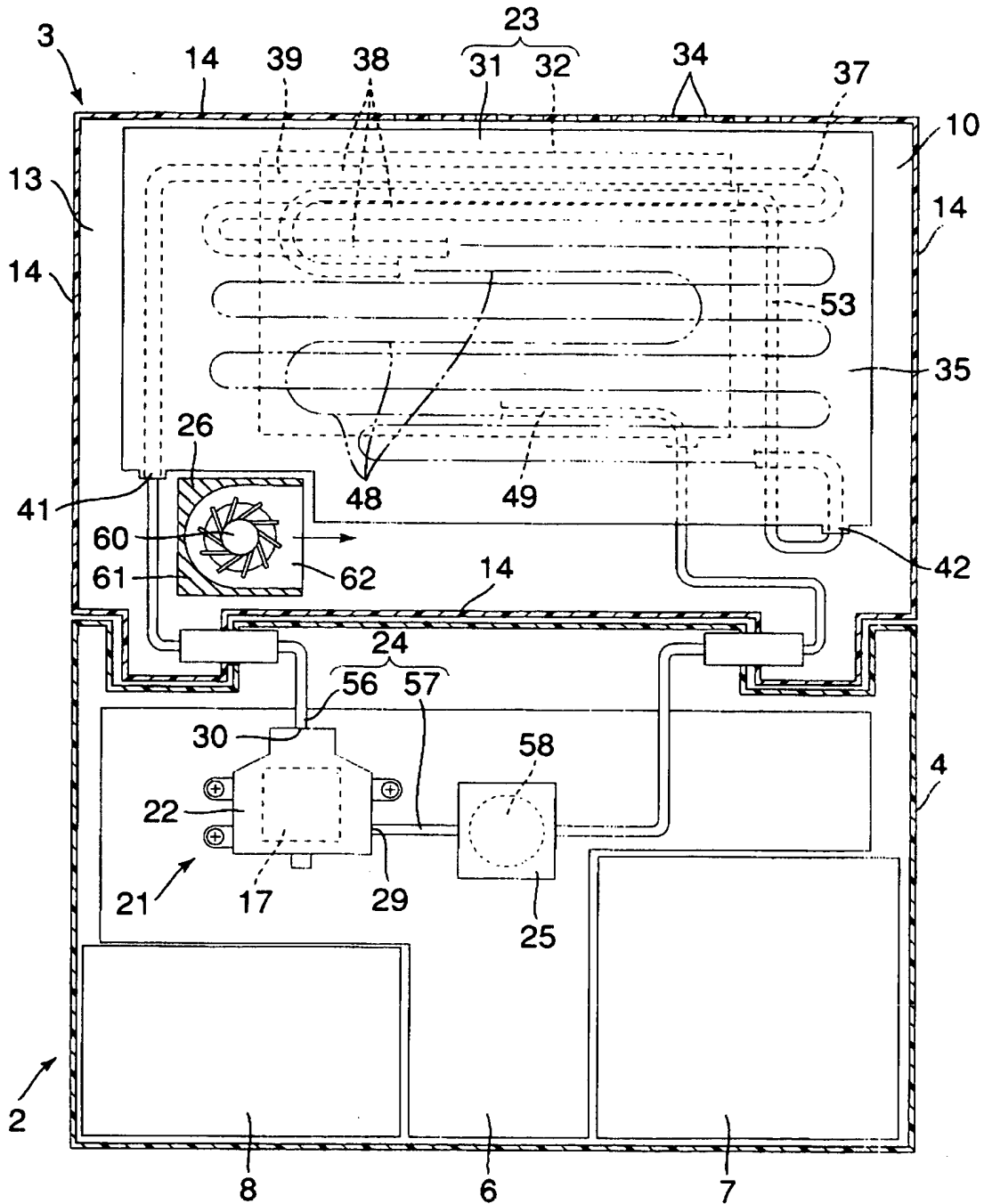




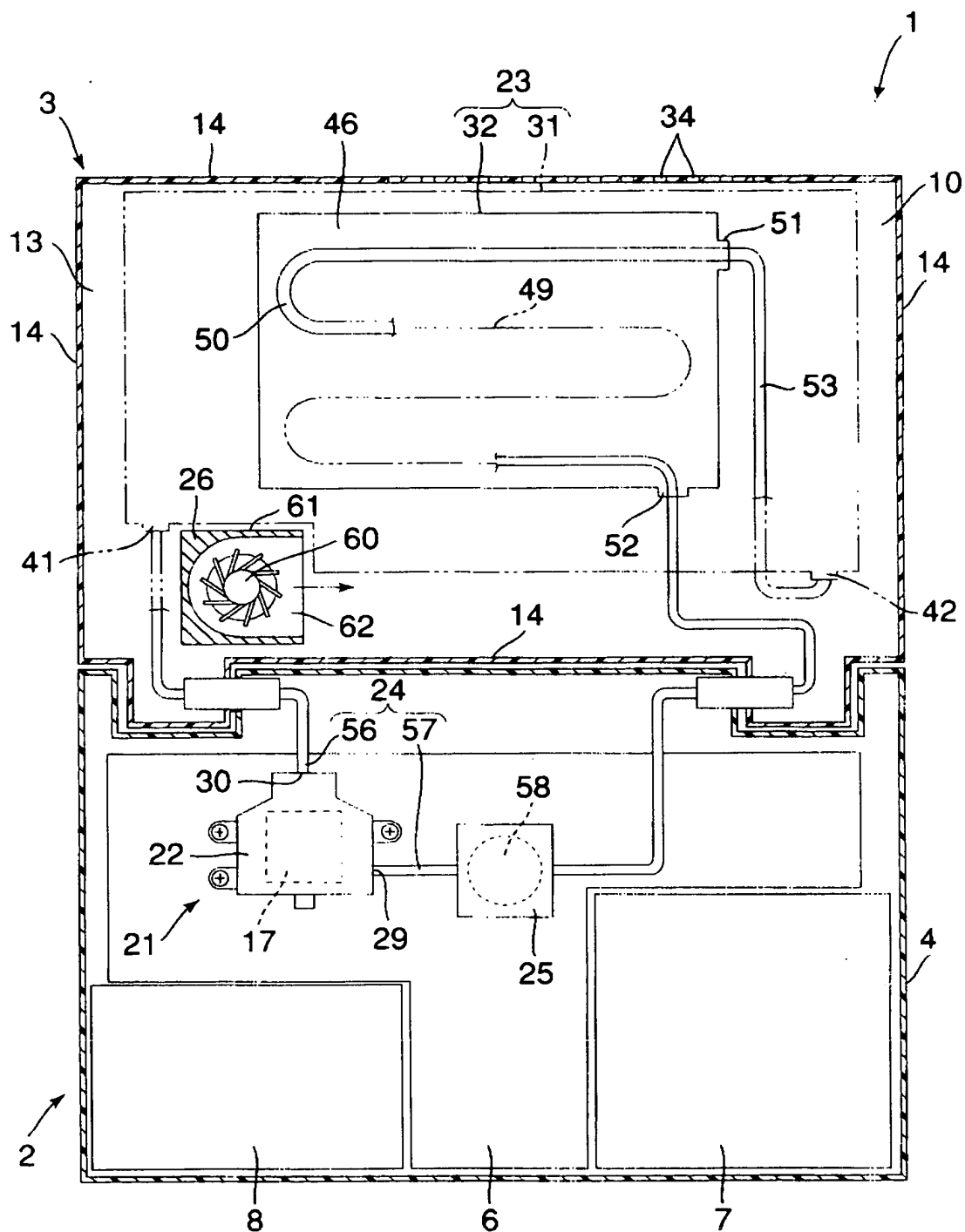
【図 2】



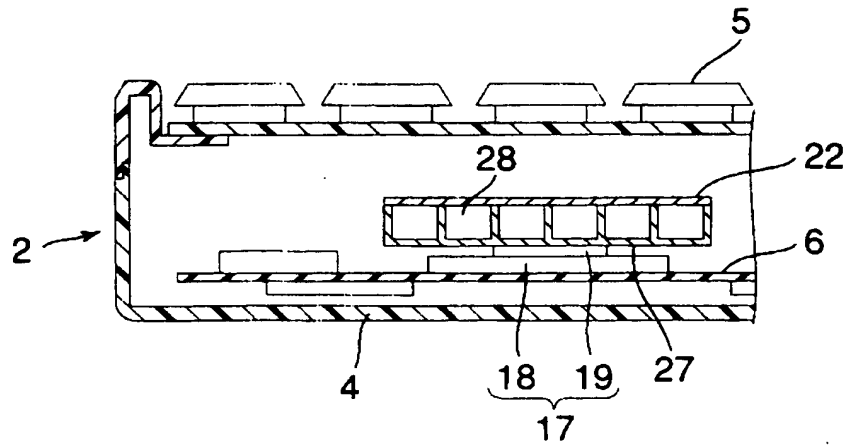
【図 3】



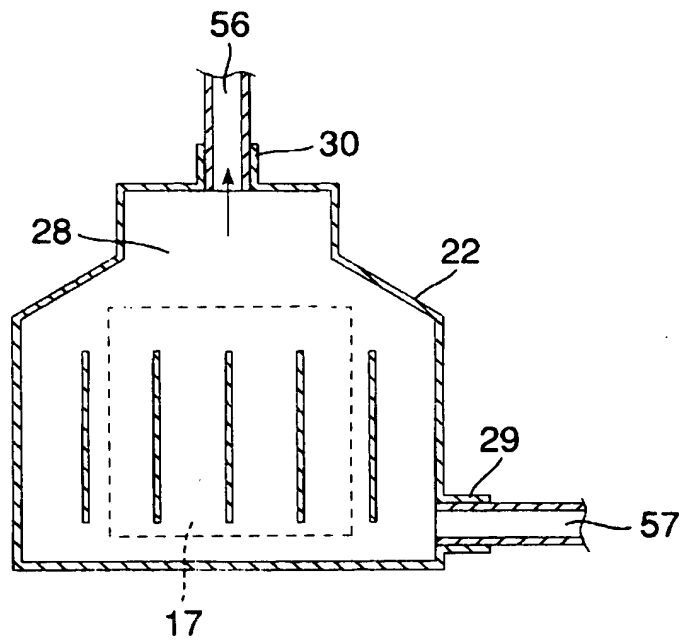
【図4】



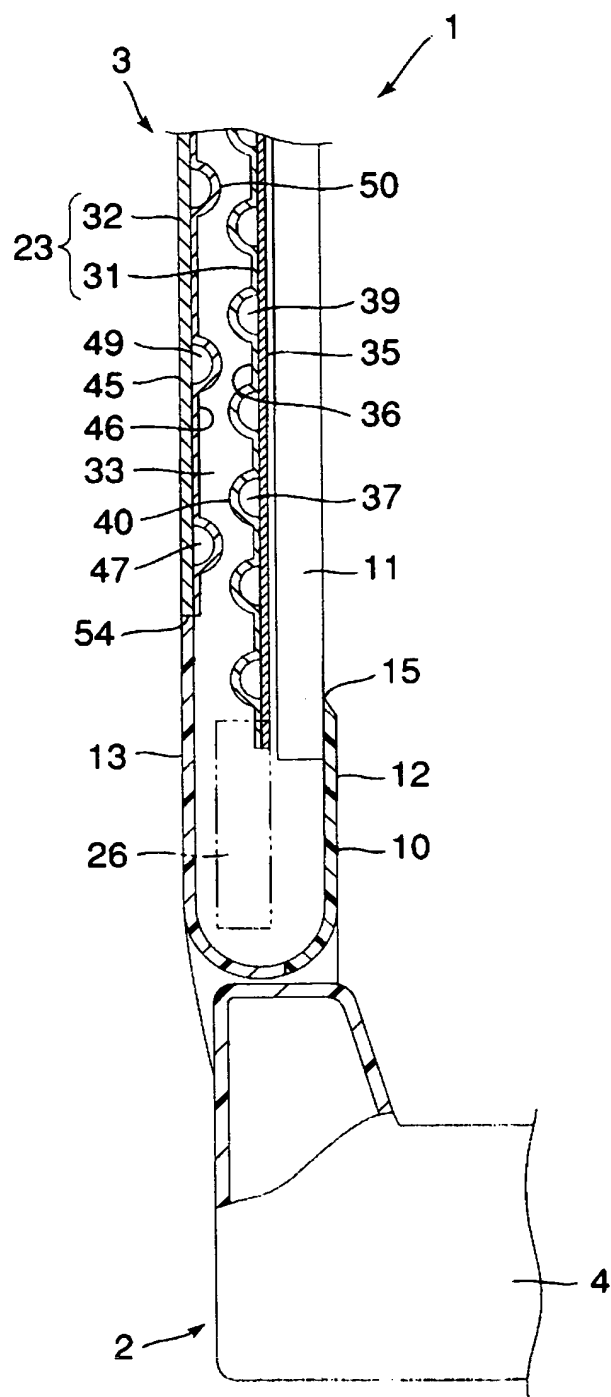
【図 5】



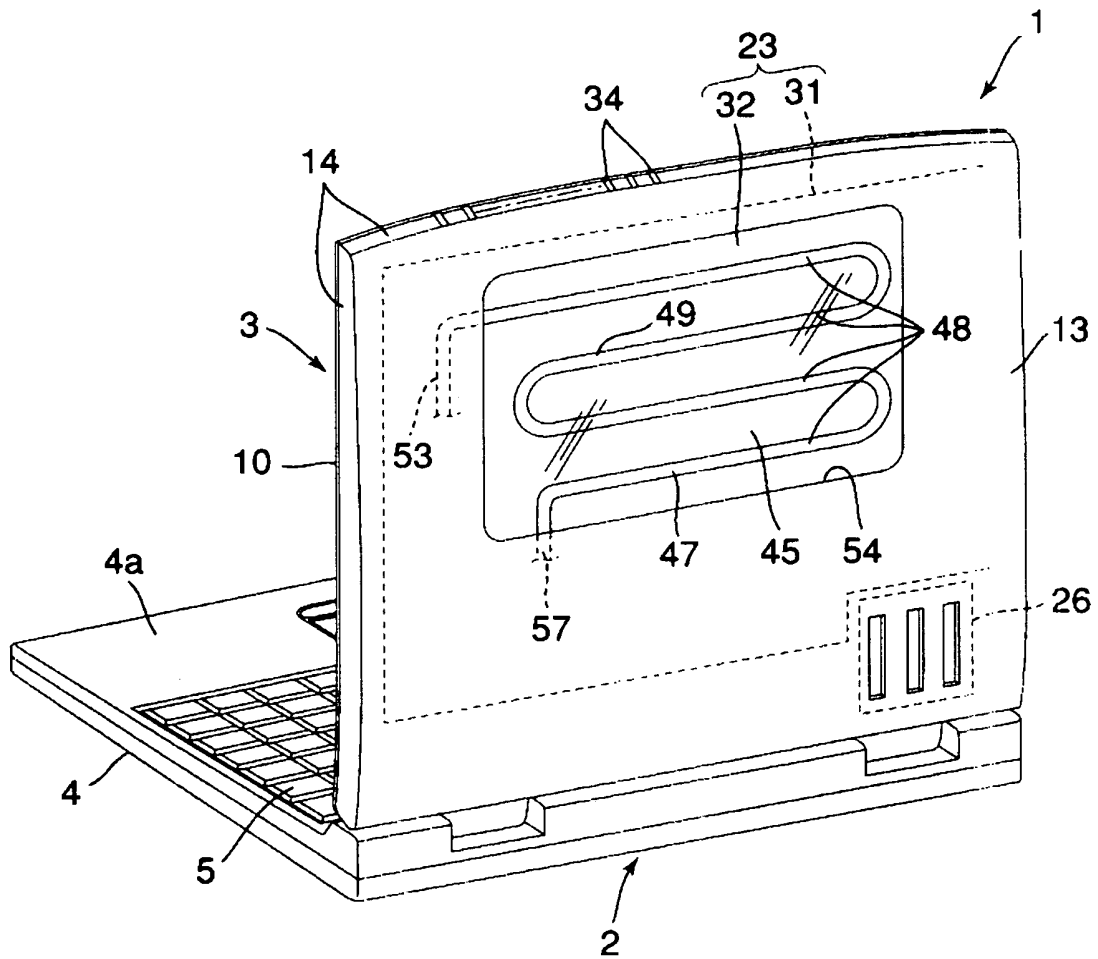
【図 6】



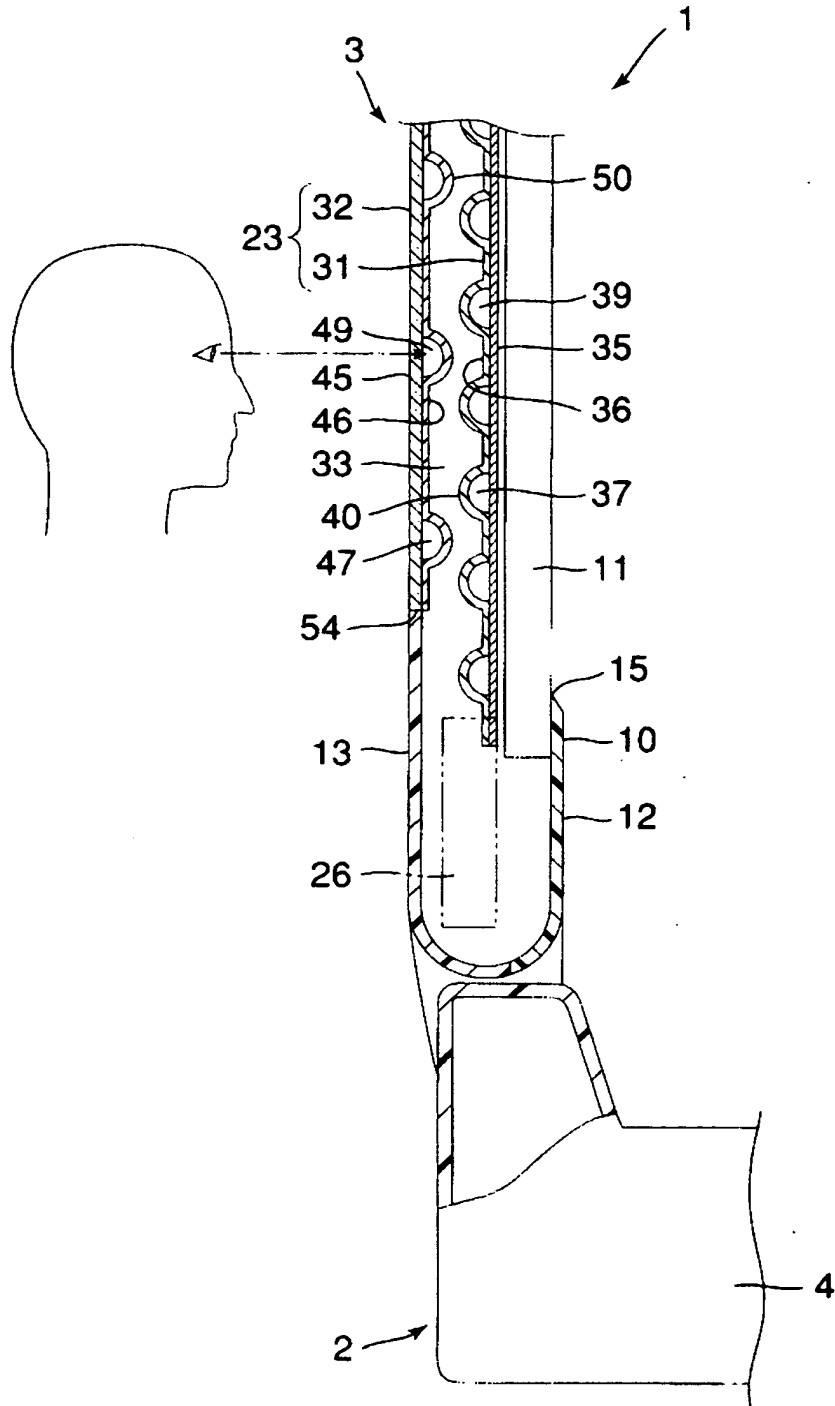
【図 7】



【図 8】

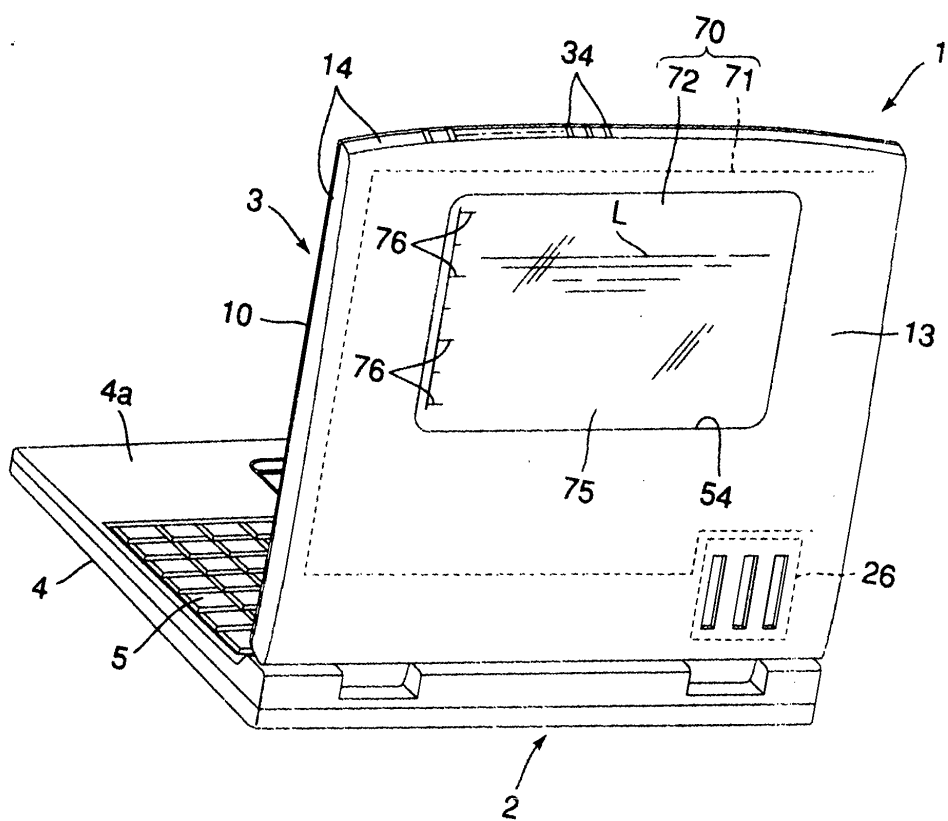


【図9】

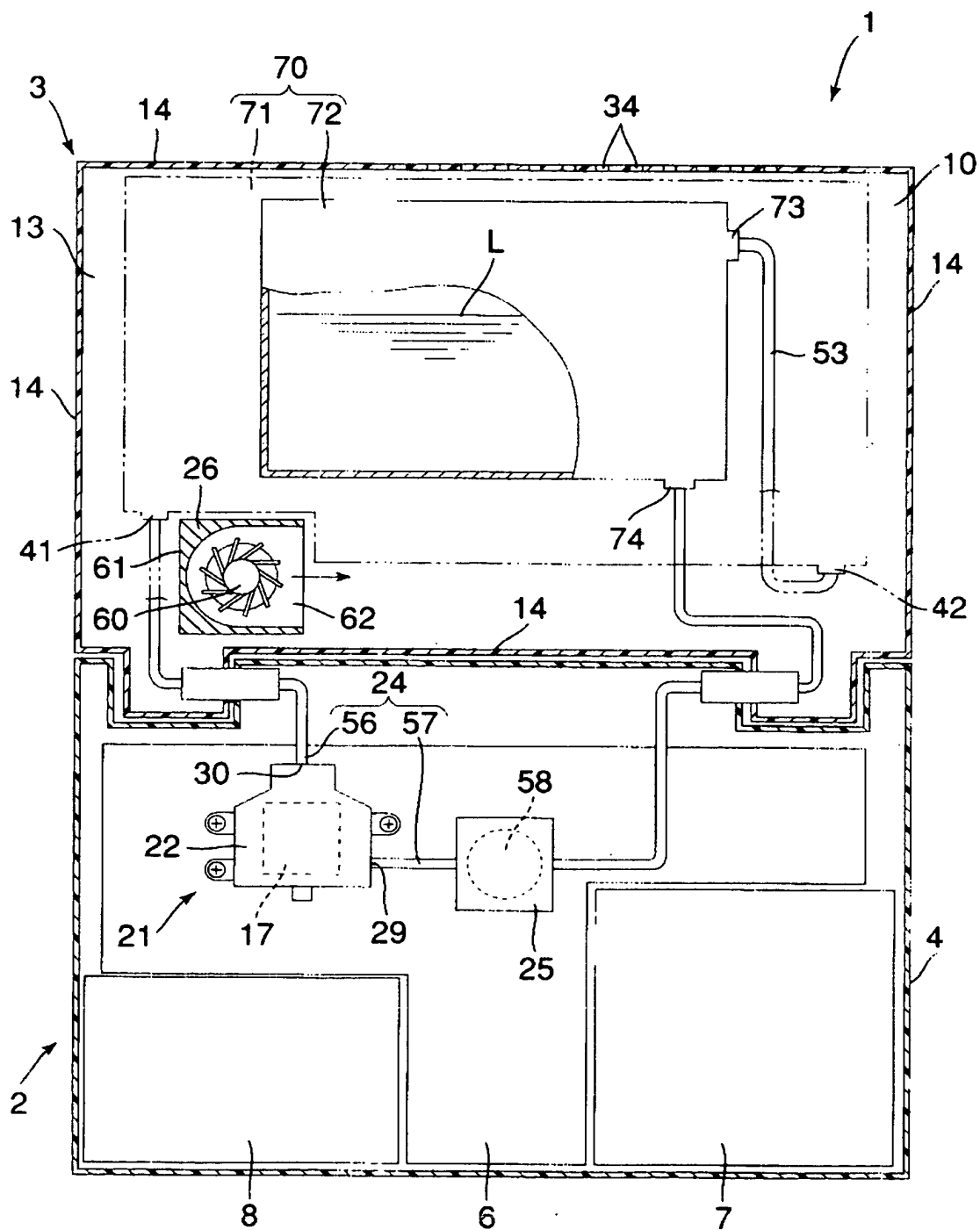




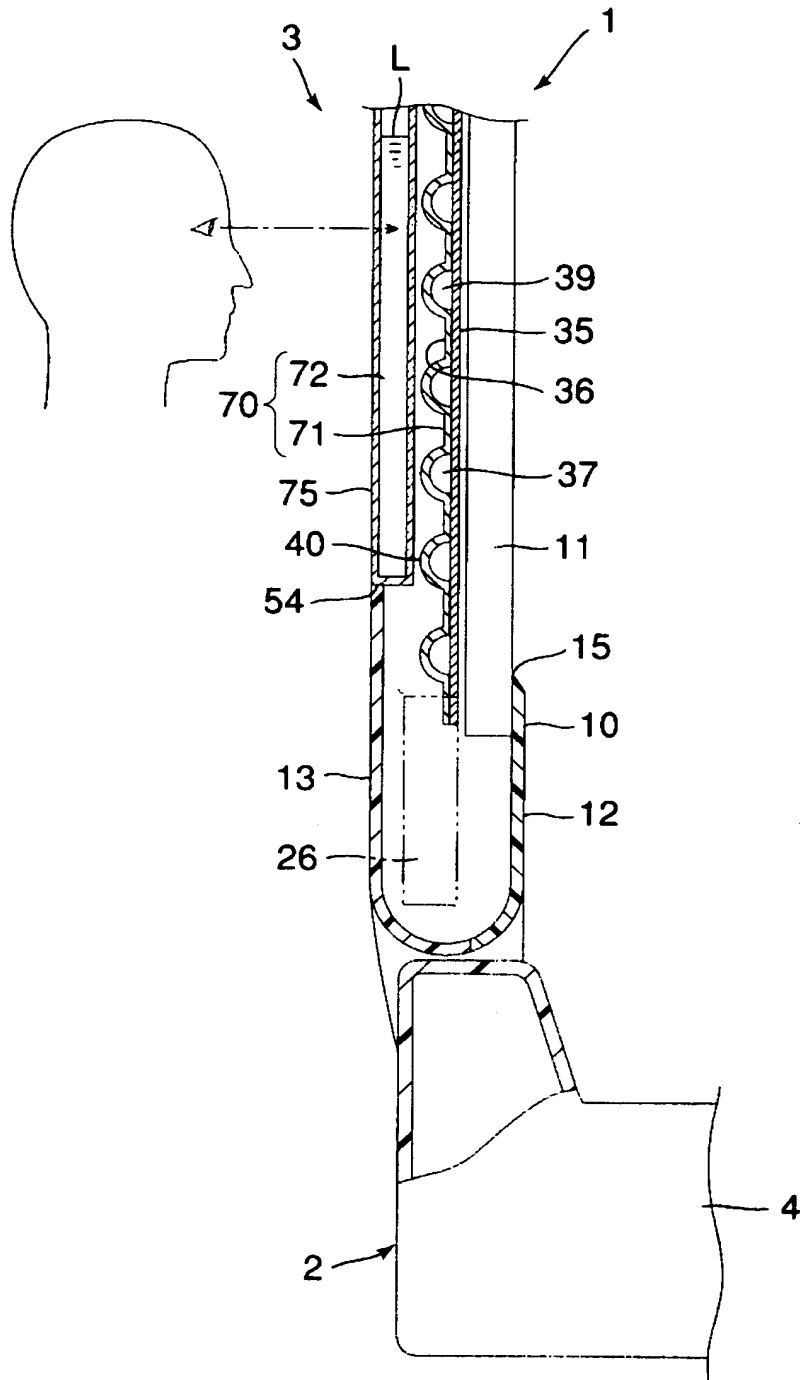
【図10】



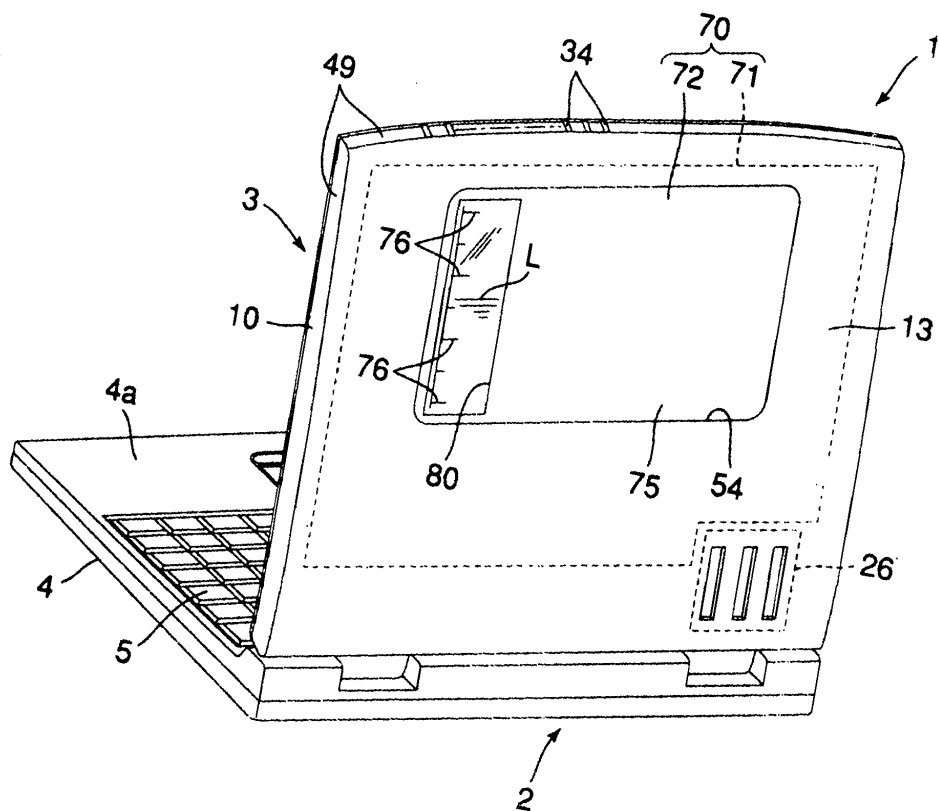
【図 1 1】



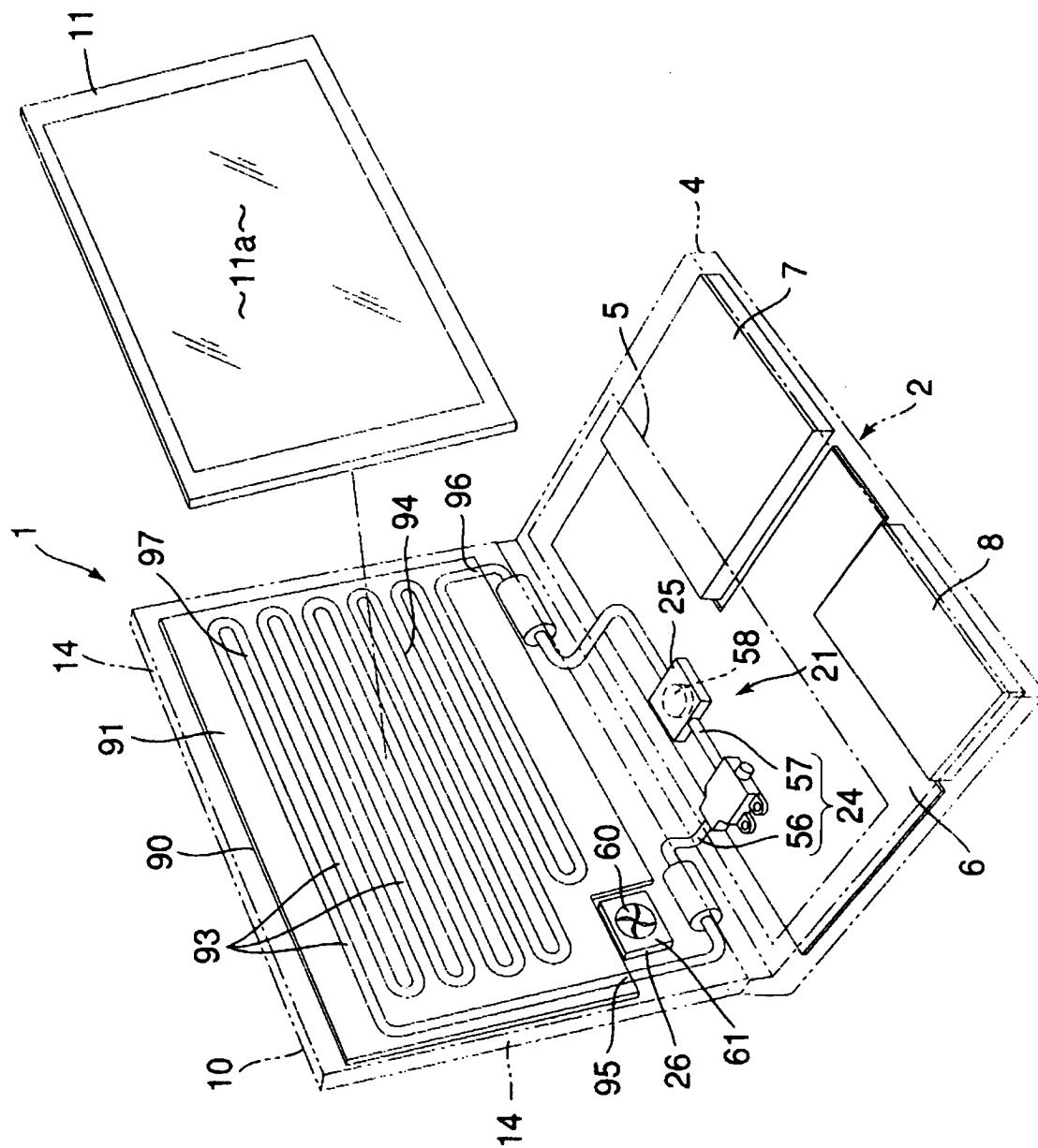
【図 12】



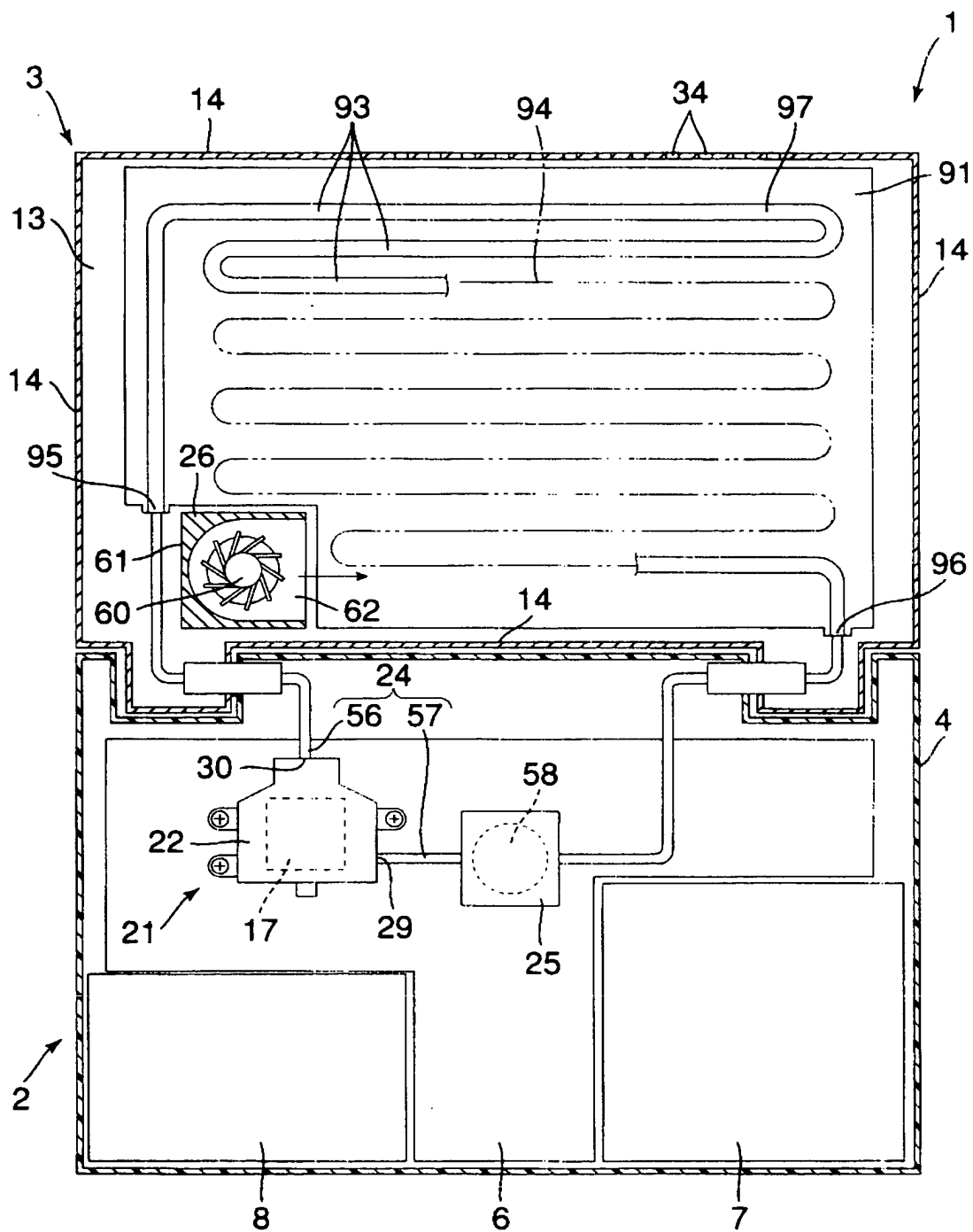
【図13】



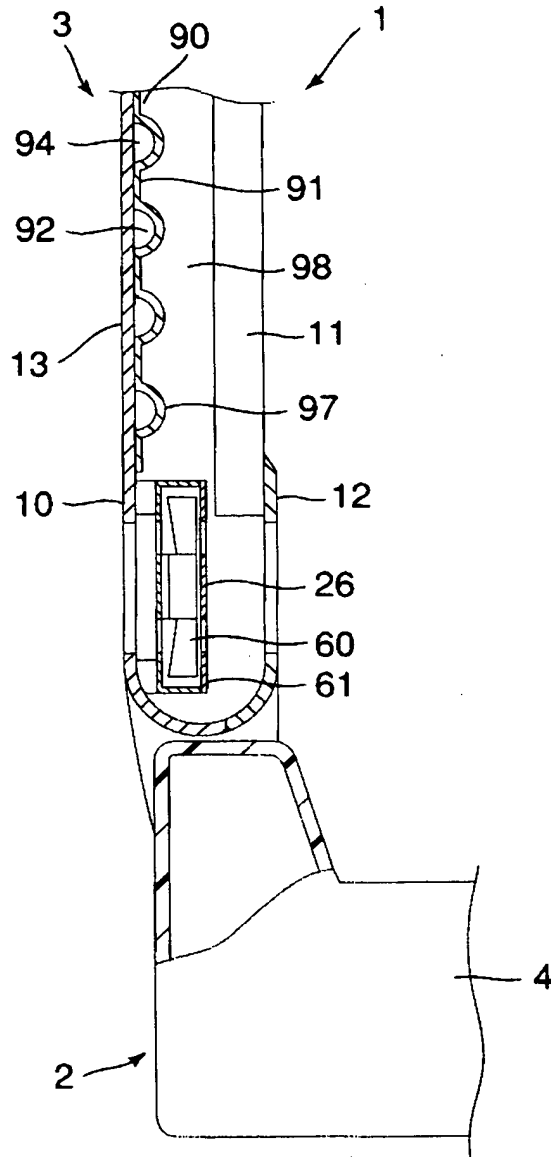
【图 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】本発明は、発熱体の冷却性能を確保しつつ、表示ユニットの外部に露出された放熱器の表面温度を低く抑えることができる電子機器を得ることにある。

【解決手段】電子機器は、CPU17に熱的に接続された受熱部22を有する本体2と、本体に支持された表示ユニット3と、表示ユニットに収容され、CPUの熱を放出する放熱部23と、受熱部と放熱部との間で液状の冷媒を循環させ、受熱部に伝えられたCPUの熱を冷媒を介して放熱部に移送する循環経路24と、を具備している。

放熱部は、冷媒が流れる冷媒流路を有する複数の放熱器31,32を備え、上記冷媒の流れ方向に対して下流側に位置する少なくとも一つの放熱器は、表示ユニットの外部に露出されている。

【選択図】 図2



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日	2 0 0 1 年 7 月 2 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号
氏 名	株式会社東芝